

ONBOARD GENERATOR CONTROLLER

Patent Number: JP5122999

Publication date: 1993-05-18

Inventor(s): NAGASE MITSURU; others: 01

Applicant(s):: HITACHI LTD; others: 01

Requested Patent: JP5122999

Application Number: JP19910308253 19911029

Priority Number(s):

IPC Classification: H02P9/14

EC Classification:

Equivalents: JP2857520B2

Abstract

PURPOSE:To smoothly reduce a field current by switching a generating voltage of an automotive generator through an operation of a load response controller when the voltage of the generator is switched.

CONSTITUTION:A duty signal(DS) P is supplied to field current control means (IC) 2 by a command value of a target generating voltage of a generator 3 set by internal combustion engine control means (DC) 1. When a DSP of a predetermined range in which a duty exceeds a% and is less than b% is input from the DCI to the IC 2, a generation controller 20 is selected, and the output voltage of the generator 3 becomes a target generating voltage corresponding to the duty. If the duty is input to the DSP out of the predetermined range (a range of 0-a%, b-100%), a field current controller 21 is selected, and it is so controlled that the output voltage of the generator 3 becomes a voltage or more that a battery is fully charged. When the duty of the DSP is switched from the predetermined range to out of the range, a control is selected by a load response controller 22, and then it is shifted to a control operation range by the controller 21.

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-122999

(43)公開日 平成5年(1993)5月18日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 2 P 9/14

識別記号

庁内整理番号

G 6728-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 13 頁)

(21)出願番号 特願平3-308253

(22)出願日 平成3年(1991)10月29日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000232988

日立オートモティブエンジニアリング株式
会社

茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地
3

(72)発明者 永瀬 満

茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地
3 日立オートモティブエンジニアリング
株式会社内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車載発電機制御装置

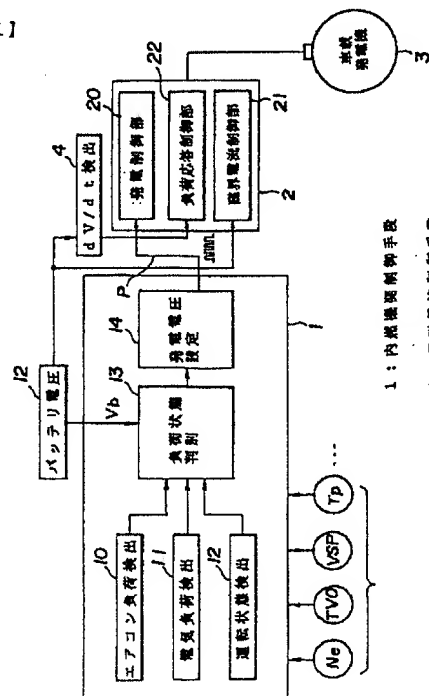
(57)【要約】

【目的】 発電電圧を低電圧側と高発電側で切替える際、負荷電流に応じたアイドルアップ/ダウン量を決定する必要がなく、エンジンの回転変動を低減でき、更にはアイドル回転数の一層の低下を可能にすることができる車載発電機制御装置を提供すること

【構成】 界磁電流制御手段2の中に負荷応答制御部22を設け、電気負荷の投入又は遮断時などエンジンの状態が変化して車載発電機3の界磁電流制御を発電制御部20による制御から界磁電流制御部21による制御に切替える際には、一旦負荷応答制御部22による制御に移り、その後、界磁電流制御部21による制御に移行するようにした。

【効果】 発電制御部20による制御から界磁電流制御部21による制御に切替える際での界磁電流の急変が、界磁電流制御部21により和らげられるので、エンジンのアイドル回転数の変動が抑えられ、アイドル運転の安定化と、これに伴ってアイドル回転数の充分な低下を得ることができる。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に搭載した内燃機関と、この内燃機関により駆動される発電機と、この発電機の発電電力により充電される蓄電手段と、上記発電機の界磁電流を制御する界磁電流制御手段とを有する車載発電機制御装置において、上記界磁電流制御手段が、少なくとも内燃機関の状態に応じて設定された目標発電電圧に応じて上記発電機の界磁電流を制御する発電制御部と、上記蓄電手段の出力電圧に基づいて上記発電機の界磁電流を制御する界磁電流制御部と、上記発電機の界磁電流の変化率を所定値に抑える負荷応答制御部とを備え、上記発電機の界磁電流の制御を上記発電制御部による制御から上記界磁電流制御部へ切換えるとき、一旦、上記負荷応答制御部による制御を経緯して切換えられるように構成したことを特徴とする車載発電機制御装置。

【請求項2】 請求項1の発明において、上記発電制御部による制御から上記界磁電流制御部への切換えが、上記目標発電電圧に応じて行なわれるように構成されていることを特徴とする車載発電機制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関を搭載した車輛の車載発電機の制御装置に係り、特に、数多くの電装品を装備したハイグレードの自動車に好適な車載発電機制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車のハイグレード化が著しくなるにつれ、エアコンなど比較的電力消費の多い各種の電装品の装備が進み、この結果、車載発電機の負荷も増加の一途を辿っている。ところで、自動車では、エンジンがアイドル運転状態にされる頻度及び時間がかなり多い。しかし、このアイドル運転状態にあるときでも、装備されている電装品の幾つかは、そのまま稼働状態にあり、且つ、その稼働状態が変化しているのが通例である。

【0003】一方、自動車のアイドル回転数は、燃費や大気汚染の見地からなるべく低い方が望ましい。ところが、アイドル運転状態にあるときに、エアコンなどのスイッチがオン・オフされるなどして上記した電装品の稼働状態が変化すると、エンジンで駆動されている発電機の負荷が急変し、このため、エンジンの回転数が過渡的に大きく変動してしまうため、エンスト(エンジンストール)の虞れを生じ、安定したアイドル運転状態を得るためには、アイドル回転数をあまり低くすることができないという問題があった。

【0004】そこで、電気負荷やエアコン負荷が投入又は遮断された場合、発電機の発電電圧を低発電電圧側と高発電電圧側の一方から他方に切換え、その負荷電流を電流検出部で検出し、負荷状態に応じてアイドルアップ/ダウンを行い、エンジンの回転数を制御する装置が特

公平3-10018号公報により提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術では、電気負荷の投入又は遮断に応じて発電機の発電電圧を低電圧側と高電圧側の一方から他方に切換える際に、その負荷電流を検出する必要がある点についての配慮が無されておらず、コストアップになるという問題があった。

【0006】本発明の目的は、発電電圧を低電圧側と高発電側で切換える際、負荷電流に応じたアイドルアップ/ダウン量を決定する必要がなく、エンジンの回転変動を低減でき、更にはアイドル回転数の一層の低下を可能にすることができる車載発電機制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、エンジンの運転状態に応じて設定された界磁電流を発電機に供給するように働く発電制御部と、バッテリーの電圧が予め設定してある基準電圧に収斂するように界磁電流をフィードバック制御する界磁電流制御部の2種の制御部を備えた車載発電機の界磁電流制御手段に、さらに負荷応答制御部を設け、電気負荷の投入時や遮断時などエンジンの状態が変化して車載発電機の発電電圧を切換えるとき、一旦、この負荷応答制御部による動作を経緯して切換を行なわせることにより達成されきる。

【0008】

【作用】負荷応答制御部は、界磁電流の変化を緩やかにするように働く。従って、電気負荷が増加して発電機の発電電圧を低電圧側から基準電圧側へ切換えたとき、負荷応答制御部の働きにより界磁電流の増加を緩やかにさせる。また、電気負荷が減少して発電電圧を高電圧側から基準電圧側へ切換えたときには、負荷応答制御部の働きにより界磁電流を緩やかに減少させる。これにより、負荷電流に応じたアイドルアップ/ダウン量を決定する必要がなく、エンジンの回転変動を十分に抑えることができ、この結果、アイドル回転数を十分に低く設定することができる。

【0009】

【実施例】以下、本発明による車載発電機制御装置について、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例で、この図において、1は内燃機関制御手段、2は界磁電流制御手段、3は車載発電機、そして、4は dV/dt 検出部である。

【0010】まず、内燃機関制御手段1は、内燃機関の運転状態を表わすパラメータである種々のデータ、すなわち、エンジン回転数 N_e 、車速 VSP 、基本燃料噴射量 Tp 、スロットル開度 TVO 、バッテリー電圧 Vb 等を車両状態判別入力とし、これらの条件からエアコン負荷状態の検出を行なうエアコン負荷検出部10と、電気負荷を検出する電気負荷検出部11、それに車両の運転状態を検出する運転状態検出部12とを備え、さらにこれ

らの条件から演算処理を実行し、内燃機関の負荷状態を判別する負荷状態判別部13を備えている。そして、この負荷状態の判別結果に応じて、車両状態に応じて最適な車載発電機3の目標発電電圧を設定した後、この目標発電電圧を表わすデューティ信号Pを発生する発電電圧設定部14を備えているものである。そして、この発電電圧設定部14で発生されたデューティ信号Pは界磁電流制御手段2に供給される。

【0011】次に、界磁電流制御手段2は、車載発電機3の界磁電流を制御する働きをするもので、このため、デューティ信号Pにより指令されている目標発電電圧が保たれるように界磁電流を制御する発電制御部20と、バッテリーの電圧が予め設定してある基準電圧に収斂するように界磁電流をフィードバック制御する界磁電流制御部21、それに界磁電流の変化を緩やかに制御する負荷応答制御部22とを備え、これらの制御部の何れかをデューティ信号Pに応じて逐次選択し、所定の優先順位に従って動作させ、車載発電機3の出力電圧を制御するように構成されている。

【0012】また、車載発電機3は図示していないエンジンで駆動され、これも図示していないバッテリーを充電したり、エアコンなど各種の電装品からなる電気負荷に動作の電力を供給する働きをするものである。

【0013】そして、 dV/dt 検出部4は、バッテリーの電圧を取り込み、その変化率が所定値を越えたとき所定の信号を発生し、この信号を界磁電流制御手段2の負荷応答制御部22に供給する働きをする。

【0014】次に、この実施例の動作について説明する。まず、デューティ信号Pについて、図2により説明する。このデューティ信号Pは、内燃機関制御手段1で設定した発電機の目標発電電圧の指令値で、界磁電流制御手段2へ供給される目標発電電圧となる信号であるが、そのデューティの値Dutyは、図2から明らかなように、以下の式で表される。

【0015】 $Duty = Ton / (Ton + Toff) [\%]$

次に、この実施例におけるデューティ信号Pのデューティ値Dutyと車載発電機3の目標発電電圧の関係を、図3により説明する。まず、この図3に示すように、デューティ信号PのデューティDutyと目標発電電圧は比例関係にある。そして、この図3において、まず、aをデューティDutyの下限值とし、次に、bを上限值として定める。

【0016】そして、まず、デューティDutyがa%を越え、及びb%未満の範囲のデューティ信号Pが内燃機関制御手段1から界磁電流制御手段2に入力されたときには、この界磁電流制御手段2は発電制御部20による動作を選択し、発電機3の出力電圧がデューティDutyに対応した目標発電電圧となるように発電機3の界磁電流を制御する。

【0017】また、デューティDutyが上記の範囲以外

(0~a%、b~100%の範囲)のデューティ信号Pが入力されたときには、界磁電流制御手段2は、今度は界磁電流制御部21による動作を選択し、これにより発電機3の出力電圧が、バッテリーがフル充電電圧以上となる14.4V程度(基準電圧)となるように、界磁電流を制御する。

【0018】しかして、デューティ信号PのデューティDutyがa%を越え、b%未満の範囲(発電制御部20による制御範囲)にあるときから、0~a%又はb~100%の範囲に切換わったときには、界磁電流制御手段2は、まず一旦、負荷応答制御部22による制御を選択した後、界磁電流制御部21による制御動作領域に移行するように動作するのである。

【0019】次に、このときでの、界磁電流制御手段2における、発電制御部20による動作状態から負荷応答制御部22による動作への切換わり検出判定について、図4と図5により説明する。

【0020】まず、図4は、デューティ信号PのデューティDutyを、a%を越え、b%未満の範囲にあるときから0%に切換えた場合を示したもので、この図4から明らかなように、界磁電流制御手段2は、内燃機関制御手段1からのデューティ信号PのデューティDutyが0%になったことを、予め設定してある所定の判定時間t以上、連続して検出した場合に発電制御部20の動作を解除して負荷応答制御部22による動作に切換えるのである。

【0021】次に図5は、デューティ信号PのデューティDutyを、a%を越え、b%未満の範囲にあるときから100%に切換えた場合を示したもので、この図5から明らかなように、界磁電流制御手段2は、内燃機関制御手段1からのデューティ信号PのデューティDutyが100%になったことを、判定時間t以上、連続して検出した場合に発電制御部20の動作を解除して負荷応答制御部22による動作に切換えるのである。

【0022】次に、エンジンの負荷変化を検出したときでの界磁電流制御手段2による発電制御部20と、界磁電流制御部21、それ負荷応答制御部22の選択動作パターンについて、図6により説明する。

【0023】なお、このときのエンジンの負荷変化の検出手段としては、例えば電気負荷を検出するスイッチ、負荷電流、バッテリー充電電流、それに界磁電流の何れかを検出するセンサ、エンジンの基本燃料噴射量、回転数、スロットル開度の何れかを検出するセンサ、車速を検出するセンサ、エンジントルクを検出するセンサ、車輪の回転数を検出するセンサ、エアコンのON/OFFスイッチ、吸気管圧力を検出するセンサ、ニュートラルスイッチ、水温または吸気温または外気温を検出するセンサなどがあり、さらには、バッテリーの液温や比重を検出するセンサでも良い。そして、本発明では、上記のセンサの内の少なくとも1個からのデータをエンジンの負荷検出

のためのパラメータとすればよい。

【0024】まず、図6の(1)は、電気負荷スイッチにより、負荷の増加を検出した場合を例として示したもので、いま、電気負荷の投入を時点Aで検出したとすると、内燃機関制御手段1は、上記したように、発電制御部20の動作を解除するための信号(デューティ信号PのデューティDutyが0～a%の範囲に切換わったとき)を界磁電流制御手段2へ出力する。そこで、これに応じて、界磁電流制御手段2は発電制御部20の動作を停止させると共に、負荷応答制御部22の動作を開始させ、これにより発電機3の界磁電流I_fを緩やかに増加させる。その後、バッテリー電圧が基準電圧範囲内に到達した時点B、又は負荷応答制御を終了した時点で界磁電流制御部21の動作に切換えるのである。

【0025】次に、図6の(2)は、電気負荷スイッチにより、負荷の減少を検出した場合を例として示したもので、時点Aで電気負荷の一部又は全部の遮断を検出したとすると、内燃機関制御手段1は発電制御部20の動作を解除する信号(デューティ信号PのデューティDutyがb～100%の範囲に切換わったとき)を界磁電流制御手段2へ出力する。そこで、これに応じて、界磁電流制御手段2は発電制御部20の動作を停止させると共に、負荷応答制御部22の動作を開始させ、これにより発電機3の界磁電流I_fを緩やかに減少させる。その後、バッテリー電圧が基準電圧範囲内に到達した時点B、又は負荷応答制御を終了した時点で界磁電流制御部21の動作に移行するのである。

【0026】次に、図7と図8～図12により、従来技術の場合と、本発明の一実施例による場合でのエンジン回転数N_eの変化について説明する。まず、図7は従来技術の場合を示したもので、いま、時点Aで、(a)で示す電気負荷E_LがONされたとすると、この従来技術の場合には、(b)に示すバッテリー電圧V_bの低下が発生し、この結果、(c)の界磁電流I_fが急激に増加する制御が働き、これにより、(d)に示すように、エンジン回転数N_eの大きな回転落ちと、それに続く乱調が発生してしまう。

【0027】一方、図8～図12は本発明の一実施例の場合で、このときには、以下に説明するように、何れの場合でもエンジン回転数N_eに回転落ちが発生するのが抑えられ、エンジン回転数N_eはほぼ一定に保つことができる。

【0028】まず、図8は、デューティ信号PのデューティDutyにより指示されている目標発電電圧が、このときのバッテリー電圧V_bよりも低い状態のときである。いま、(a)に示すように、電気負荷E_Lが時点AでONにされたとすると、(b)に示すように、バッテリー電圧V_bが低下する。そうすると、内燃機関制御手段1は、このバッテリー電圧V_bの低下を検出し、これによりデューティ信号PのデューティDutyを0%に切換える。そこ

で、界磁電流制御手段2は、発電制御部20による動作から、まず負荷応答制御部22による動作を選択し、これにより、(c)に示すように、界磁電流I_fを緩やかに増加させてゆく。そして、この後、界磁電流制御部21の動作に移行させるのである。

【0029】従って、この実施例によれば、図8の(d)に示すように、エンジン回転数N_eに回転落ちが発生するのが抑えられ、エンジン回転数N_eをほぼ一定に保つことができる。

【0030】次に、図9は、デューティ信号PのデューティDutyにより指示されている目標発電電圧が、基準電圧にほぼ等しく、このため、時点Aでの電気負荷投入前には、発電制御部20の働きによりバッテリー電圧V_bも基準電圧付近にされていた場合で、(a)の電気負荷E_LがA点でONされた場合、(b)のバッテリー電圧V_bの低下を検出した内燃機関制御手段1は、発電制御部20の動作を解除するためデューティ信号PのデューティDutyを0%とし、この指令値を入力した界磁電流制御手段2は、負荷応答制御部22の動作に切換えることにより、(c)の界磁電流I_fを一旦、0[A]としてから緩やかに増加させ、ついで界磁電流制御部21の動作に移行させるのであり、これによって(d)に示すように、エンジン回転数N_eの回転変動が低減できる。

【0031】なお、この図9の(c)におけるベース電流とは、目標発電電圧が基準電圧に等しく、且つ、電気負荷がゼロのときに必要な界磁電流I_fの電流値である。

【0032】また、図10は、デューティ信号PのデューティDutyにより指示されている目標発電電圧が、基準電圧よりもかなり高く、このため、時点Aでの電気負荷投入前には、発電制御部20の働きによりバッテリー電圧V_bも基準電圧よりもかなり高くなっている場合で、(a)の電気負荷E_LがA点でONされた場合、(b)のバッテリー電圧V_bの低下を検出した内燃機関制御手段1は、発電制御部20の動作を解除するためデューティ信号PのデューティDutyを100%とし、この指令値を入力した界磁電流制御手段2は、負荷応答制御部22の動作に切換えることにより、(c)の界磁電流I_fを緩やかに増加させ、ついで界磁電流制御部21の動作に移行させるのであり、これによって(d)に示すように、やはりエンジン回転数N_eの回転変動を低減することができる。

【0033】ところで、図8～図10は、何れも電気負荷E_LがA点でOFFからONされた場合における本発明の一実施例の動作についてのものであったが、以下に、電気負荷E_LがA点でONからOFFにされた場合の動作について説明する。

【0034】まず、図11は、デューティ信号PのデューティDutyにより指示されている目標発電電圧が、基準電圧よりもかなり高く、このため、時点Aでの電気負荷遮断前には、発電制御部20の働きによりバッテリー電圧V_bも基準電圧よりもかなり高くなっている場合で、

(a)の電気負荷 E_L がA点でOFFにされた場合、(b)のバッテリー電圧 V_b の上昇を検出した内燃機関制御手段1は、発電制御部20の動作を解除するためデューティ信号PのデューティDutyを100%とし、この指令値を入力した界磁電流制御手段2は、負荷応答制御部22の動作に切替えることにより、(c)の界磁電流 I_f を緩やかに減少させてから、界磁電流制御部21の動作に移行させるのであり、これによって(d)に示すように、やはりエンジン回転数 N_e の回転変動を低減することができる。

【0035】次に、図12は、デューティ信号PのデューティDutyにより指示されている目標発電電圧が、基準電圧にほぼ等しくなっており、このため、時点Aでの電気負荷遮断前には、発電制御部20の働きによりバッテリー電圧 V_b も基準電圧にほぼ等しくなっていた場合、(a)の電気負荷 E_L がA点でOFFにされた場合、(b)のバッテリー電圧 V_b の上昇を検出した内燃機関制御手段1は、発電制御部20の動作を解除するためデューティ信号PのデューティDutyを0%とし、この指令値を入力した界磁電流制御手段2は、一旦負荷応答制御部22の動作に切替えることにより、(c)の界磁電流 I_f を緩やかに減少させてから、界磁電流制御部21の動作に移行させるのであり、これによって(d)に示すように、やはりエンジン回転数 N_e の回転変動を低減することができる。

【0036】最後に図13は、デューティ信号PのデューティDutyにより指示されている目標発電電圧が、基準電圧よりもかなり低くなっており、このため、時点Aでの電気負荷遮断前には、発電制御部20の働きによりバッテリー電圧 V_b も基準電圧よりもかなり低くなっていた場合、(a)の電気負荷 E_L がA点でOFFにされた場合、(b)のバッテリー電圧 V_b の上昇を検出した内燃機関制御手段1は、発電制御部20の動作を解除するためデューティ信号PのデューティDutyを0%とし、この指令値を入力した界磁電流制御手段2は、一旦負荷応答制御部22の動作に切替えることにより、(c)の界磁電流 I_f を緩やかに減少させてから、界磁電流制御部21の動作に移行させるのであり、これによって(d)に示すように、やはりエンジン回転数 N_e の回転変動を低減することができることになるのである。

【0037】図14は、図1の実施例における内燃機関制御手段1によるデューティ信号発生処理を示すフローチャートである。まず、ステップ101で内燃機関の状態を検出し、この検出結果から、次にステップ102で車載発電機3の目標発電電圧を設定する。続いてステップ103で内燃機関の負荷が変化したかどうかを判定し、結果がNOのとき、すなわち、負荷の変化が検出されなかったときには、ステップ107に進み、目標発電電圧に応じたデューティ信号(0%を越え、b%未満の範囲)を出力する。

【0038】しかして、ここで負荷の変化を検出した場合は、まず、ステップ104で目標発電電圧が16.0V未満であるか否かを判定する。そして、結果がNO、つまり目標発電電圧が16.0V以上であると判定されたときには、ステップ105を実行し、デューティ値がb%以上のデューティ信号Pを出力するのである。

【0039】次に、ステップ104での結果がYESとなったときには、続くステップ106に進み、今度は目標発電電圧を基準電圧(14.4V)と比較する。そして結果がNO、つまり目標発電電圧が14.4Vの基準電圧を越えていたときには、ステップ105に進む。

み、目標発電電圧に応じたデューティ値のデューティ信号Pを出力する。

【0040】他方、ステップ106での結果がYESになった場合にはステップ108に進み、このときには、デューティ値がa%以下のデューティ信号Pを出力するのである。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、エンジン負荷の変化に応じて発電制御部による制御動作から界磁時電流制御部による制御動作に切替える際には、必ず、一旦、負荷応答制御部による動作に切替えてから界磁時電流制御部による制御動作に移行するようにしたので、界磁電流の変化が緩やかになり、従って、負荷電流に応じたアイドルアップ/ダウン量を決定する必要がなく、エンジンのアイドル回転数の変動を最小限に抑えることが出来る。

【0042】また、この結果、本発明によれば、エンジンのアイドル運転が十分に安定化されるので、エンジンのアイドル回転数をさらに低下させることが出来、燃費の改善と大気汚染の低減を充分に得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による車載発電機制御装置の一実施例を示すシステム構成図である。

【図2】本発明の一実施例におけるデューティ信号の説明図である。

【図3】本発明の一実施例におけるデューティ信号と目標発電電圧の関係を示す特性図である。

【図4】本発明の一実施例における発電制御部による制御動作から負荷応答制御部による制御動作への切替判定動作の説明図である。

【図5】本発明の一実施例における発電制御部による制御動作から負荷応答制御部による制御動作への切替判定動作の説明図である。

【図6】本発明の一実施例における動作パターンの説明図である。

【図7】従来技術の動作を示す説明図である。

【図8】本発明の一実施例の動作を説明するための特性図である。

【図9】本発明の一実施例の動作を説明するための特性図である。

【図10】本発明の一実施例の動作を説明するための特性図である。

【図11】本発明の一実施例の動作を説明するための特性図である。

【図12】本発明の一実施例の動作を説明するための特性図である。

【図13】本発明の一実施例の動作を説明するための特性図である。

【図14】本発明の一実施例の動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

1 内燃機関制御手段

2 界磁電流制御手段

3 車載発電機

4 dV/dt 検出部

10 エアコン負荷検出部

11 電気負荷検出部

12 運転状態検出部

13 負荷状態判別部

14 発電電圧設定部

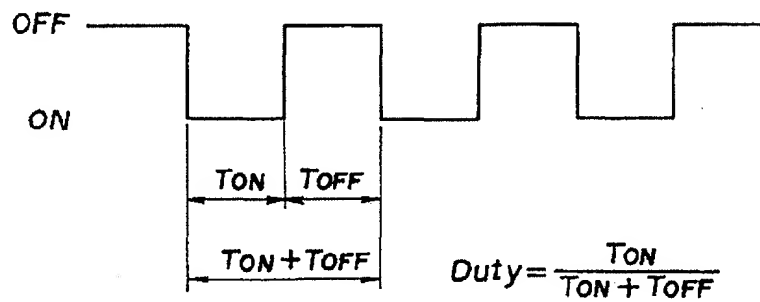
20 発電制御部

21 界磁電流制御部

22 負荷応答制御部

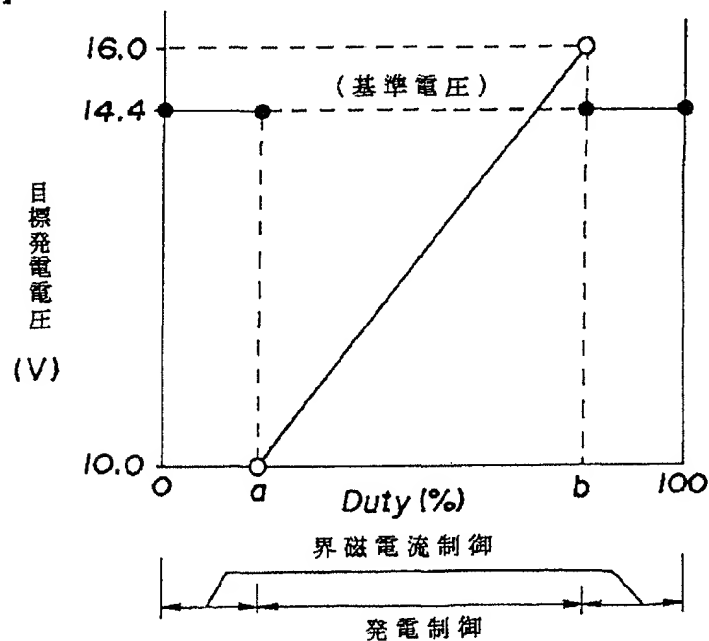
【図2】

【図2】

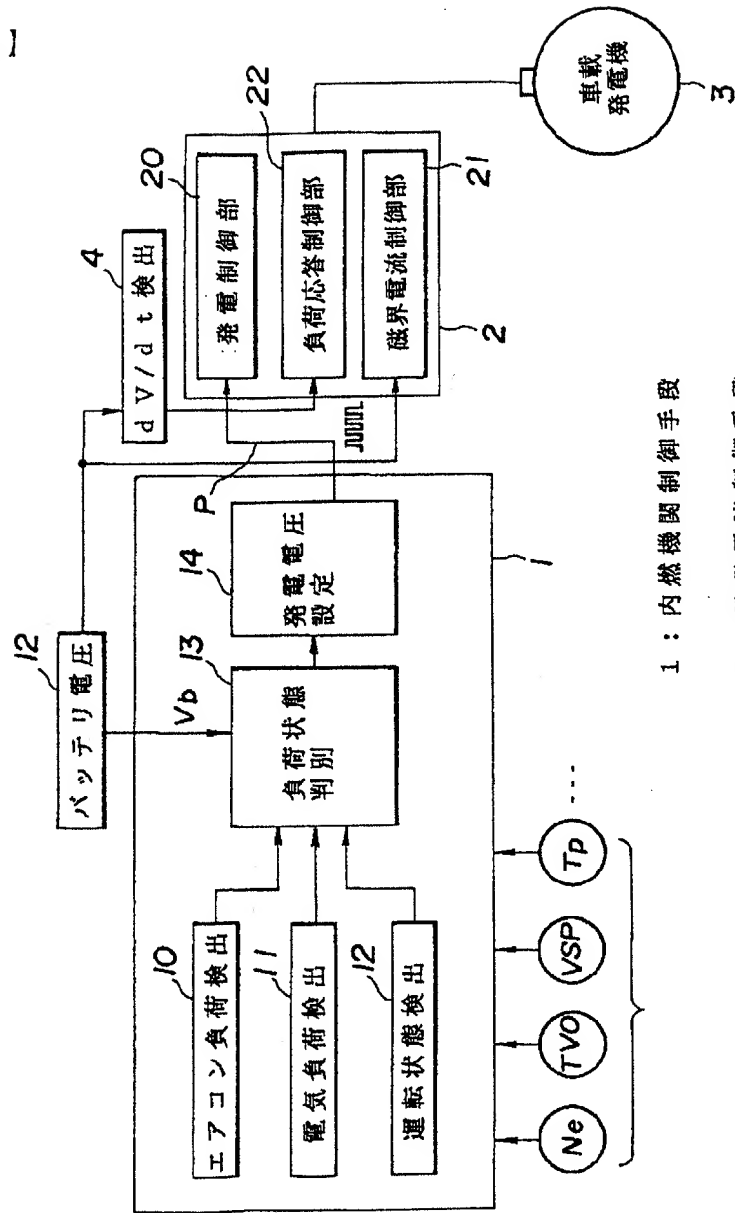


【図3】

【図3】



【図1】



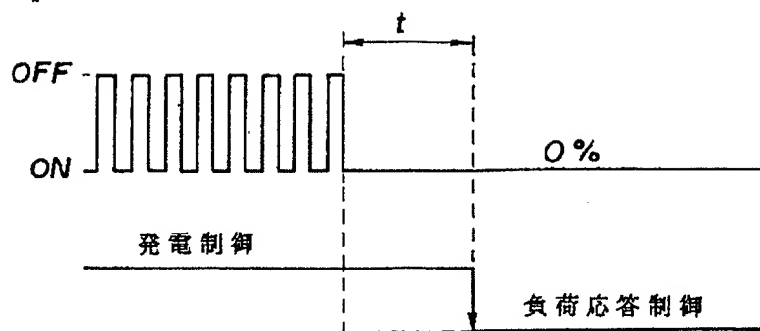
【図1】

1 : 内燃機関制御手段

2 : 界磁電流制御手段

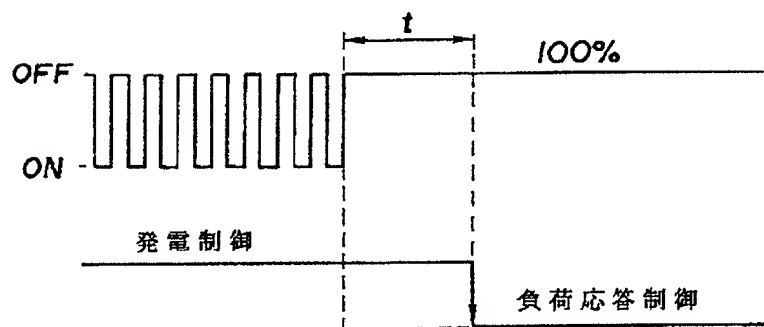
【図4】

【図4】



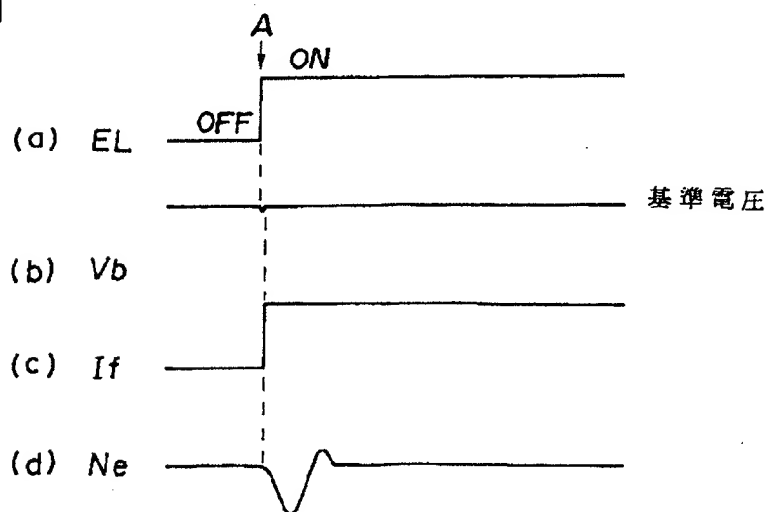
【図5】

【図5】



【図7】

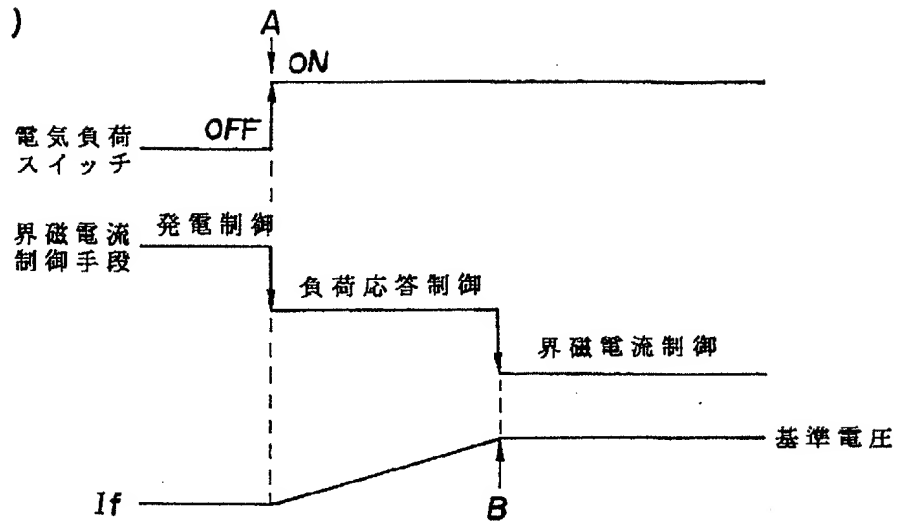
【図7】



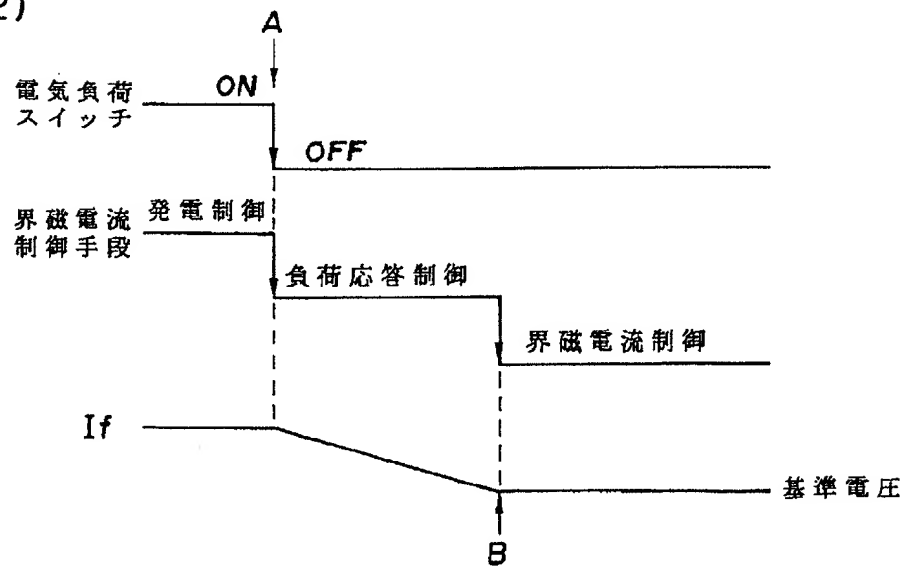
【図6】

【図6】

(1)

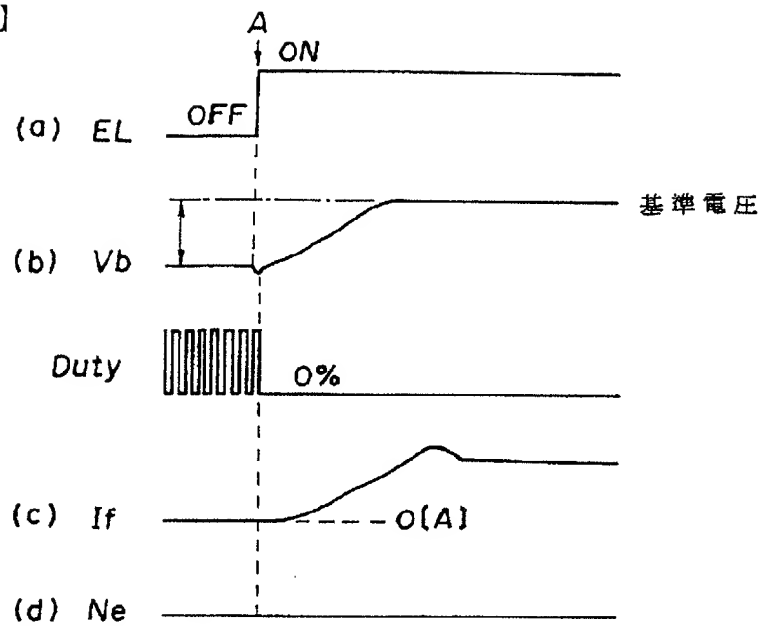


(2)



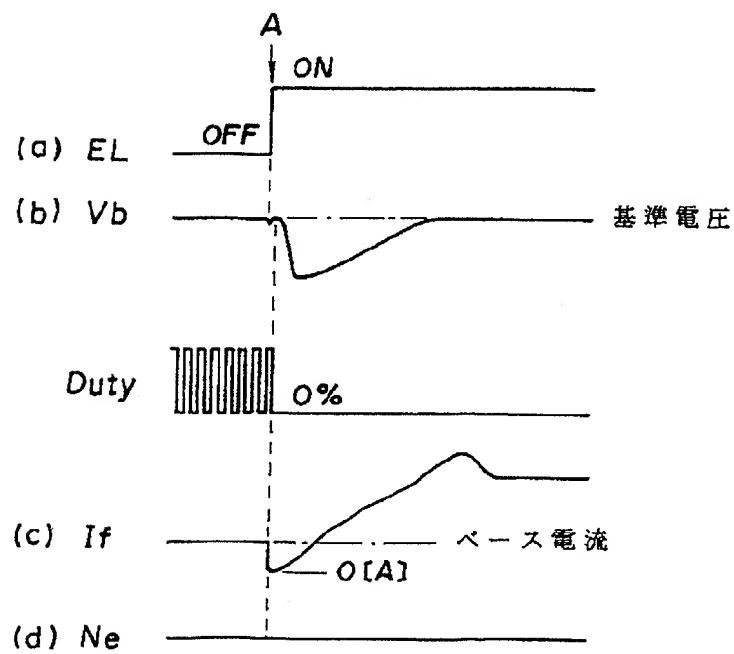
【図8】

【図8】



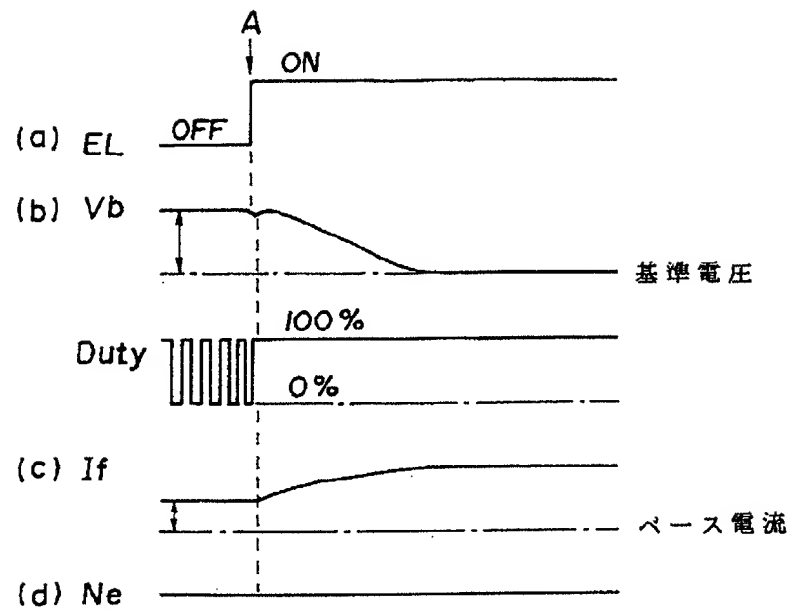
【図9】

【図9】



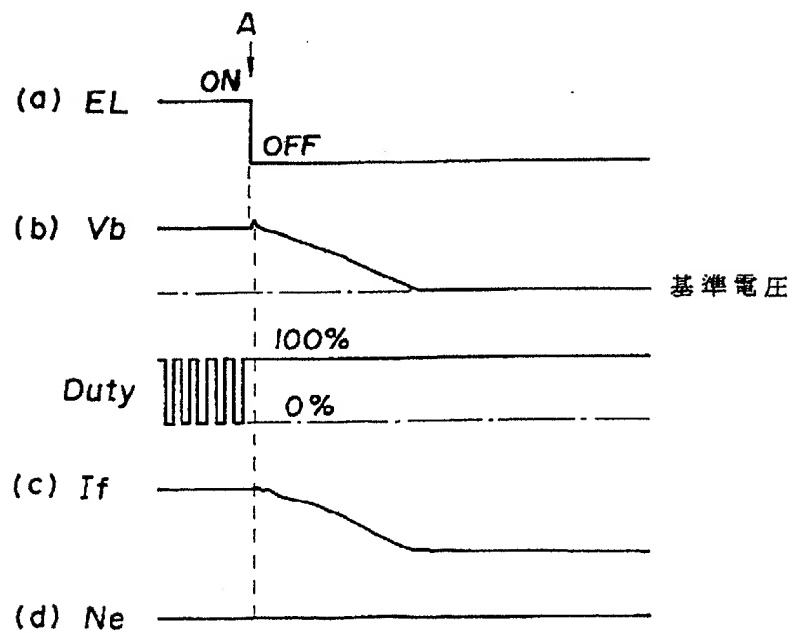
【図10】

【図10】



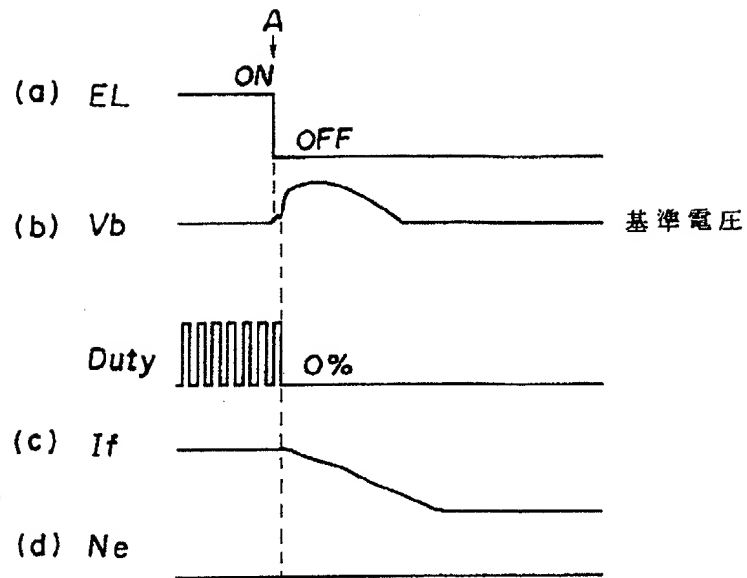
【図11】

【図11】



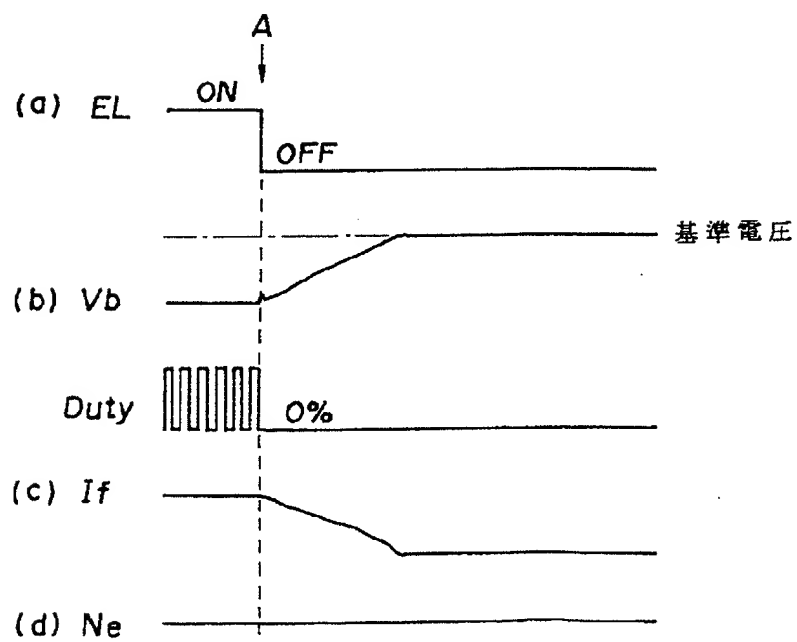
【図 1 2】

【図 1 2】



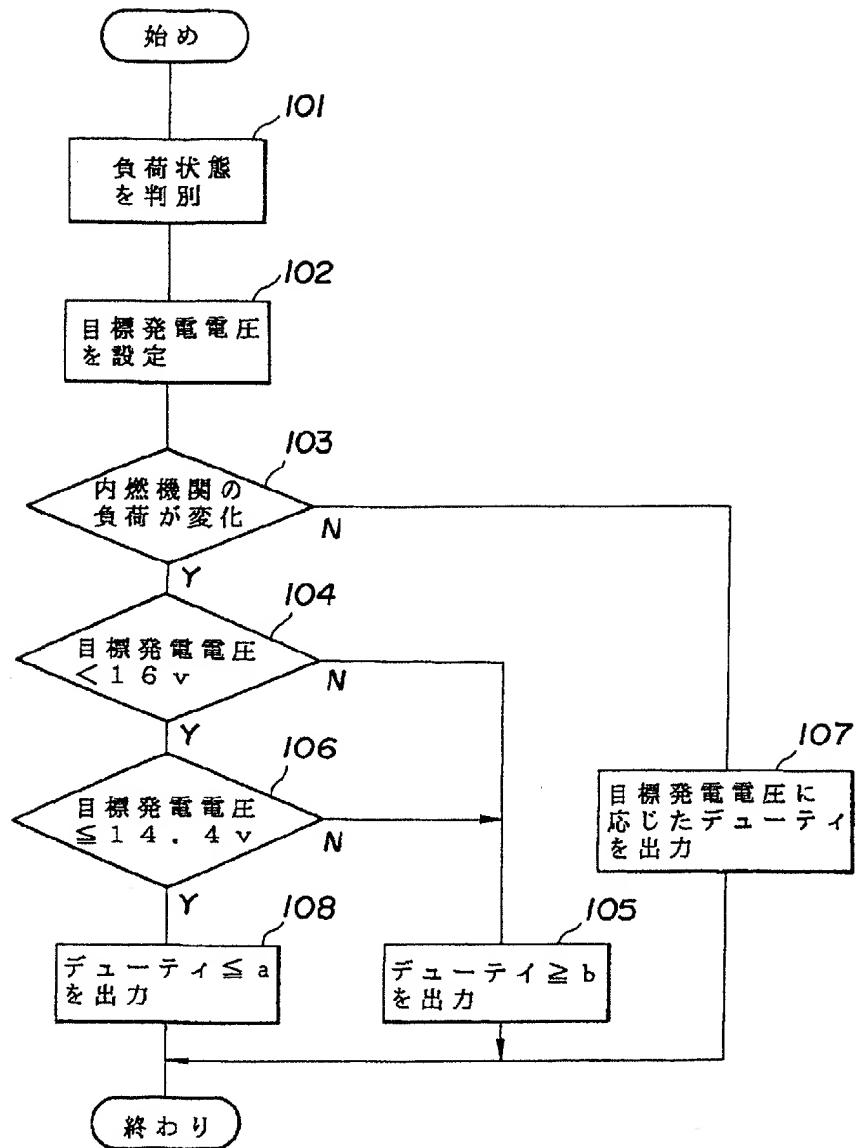
【図 1 3】

【図 1 3】



【図14】

【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 藤下 政克
茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社
日立製作所自動車機器事業部内